

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-004904

(43)Date of publication of application : 09.01.1992

(51)Int.Cl.

B21B 3/02  
B21B 1/22  
B21B 27/00  
B21B 27/10  
C23C 28/00

(21)Application number : 02-103087

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 20.04.1990

(72)Inventor : INOUE TAKESHI  
YAMAMOTO HIROYASU  
ADAKA MATSUO

### (54) COLD ROLLING METHOD OF HIGH-GLOSS STAINLESS STEEL SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stainless steel sheet superior in surface gloss by reforming by providing a composite plated film in which the hardness and total dispersion quantity of solid particulates are specified on the surface of work roll.

CONSTITUTION: The composite plated film which Ni, Ni-P, Cu, hard Cr, Fe, Co or Ni-Co are made into a matrix in which one kind or more than one kind of the solid particulates of which the hardness is higher  $\geq 500$  in Vickers hardness than that of the matrix is dispersed and which the total dispersion quantity of the solid particulates is 10 - 60 vol.% to the whole of the composite plated film is provided on the surface of work roll and, using that work roll in the final stand or both of the final stand and preceding stand to the final stand of tandem mill, cold rolling is executed while spraying water or emulsion in which mineral oil, natural oil and fat, synthetic ester or more than two kinds of mixture of them is dispersed in water.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PAT-NO: JP404004904A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04004904 A

TITLE: COLD ROLLING METHOD OF HIGH-GLOSS STAINLESS STEEL SHEET

PUBN-DATE: January 9, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, TAKESHI

YAMAMOTO, HIROYASU

ADAKA, MATSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON STEEL CORP

N/A

APPL-NO: JP02103087

APPL-DATE: April 20, 1990

INT-CL (IPC): B21B003/02, B21B001/22 , B21B027/00 , B21B027/10 , C23C028/00

US-CL-CURRENT: 72/366.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a stainless steel sheet superior in surface gloss by reforming by providing a composite plated film in which the hardness and total dispersion quantity of solid particulates are specified on the surface of work roll.

CONSTITUTION: The composite plated film which Ni, Ni-P, Cu, hard Cr, Fe, Co or Ni-Co are made into a matrix in which one kind or more than one kind of the solid particulates of which the hardness is higher  $\geq 500$  in Vickers hardness than that of the matrix is dispersed and which the total dispersion quantity of the solid particulates is 10 - 60 vol.% to the whole of the composite plated film is provided on the surface of work roll and, using that work roll in the final stand or both of the final stand and preceding stand to the final stand of tandem mill, cold rolling is executed while spraying water or emulsion in which mineral oil, natural oil and fat, synthetic ester or more than two kinds of mixture of them is dispersed in water.

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-4904

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)1月9日

B 21 B 3/02  
1/22  
27/00  
27/10  
C 23 C 28/00

L 8315-4E  
B 8315-4E  
B 8617-4E  
B 8617-4E  
B 6813-4K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭発明の名称 高光沢ステンレス鋼板の冷間圧延方法

⑯特 願 平2-103087

⑰出 願 平2(1990)4月20日

⑱発明者 井 上 剛 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社第3技術研究所内  
⑱発明者 山 本 普 康 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社第3技術研究所内  
⑱発明者 阿 高 松 男 福岡県北九州市八幡東区枝光1-1-1 新日本製鐵株式会社第3技術研究所内  
⑲出願人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
⑳代理人 弁理士 矢 茸 知之 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

高光沢ステンレス鋼板の冷間圧延方法

## 2. 特許請求の範囲

1. ワークロールの表面に、Ni-Pをマトリックスとして、その中にマトリックスよりもビッカース硬度で500以上の固体微粒子を1種類もしくは2種類以上分散させ、かつ、固体微粒子の総分散量が複合メッキ皮膜全体に対して10 vol%以上60 vol%以下であるような複合メッキを施し、そのワークロールをタンデム圧延機の最終スタンド、もしくは最終スタンドと最終スタンドの前スタンドに用いて、水、もしくは水に鉱物油、天然油脂、合成エステルまたはこれらの2種類以上の混合物を分散させたエマルジョンを吹き付けながら冷間圧延することを特徴とする高光沢ステンレス鋼板の冷間圧延方法。

2. ワークロールの表面に、形成させる複合メッキ皮膜のマトリックスメッキを硬質Crとすることを特徴とする請求項1記載の高光沢ステンレ

ス鋼板の冷間圧延方法。

3. ワークロールの表面に、形成させる複合メッキ皮膜のマトリックスメッキをCu、Ni、CoもしくはNi-Coとすることを特徴とする請求項1記載の高光沢ステンレス鋼板の冷間圧延方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明は、ワークロール表面の改質により、表面光沢性に優れたステンレス鋼板を能率よく冷間圧延する方法に関するものである。

## [従来の技術]

鋼板の冷間圧延に用いられるワークロールは耐摩耗性に優れていることが要求される。そのためワークロールの材質には、一般に、硬度の高い材質が選定される。近年では、硬度の高い材質として、セラミックもしくは金属とセラミックを複合したサーメット材質が選定され、圧延ロールにも使用されるようになりつつある。セラミックもしくはサーメットを金属母材に接合し、複合化して材料の機能を高める表面改質技術、例えば、爆発

溶射法、イオンブレーティング法（「ブレーティングとコーティング」、Vol.6, No1, (1986), 2-10）、複合メッキ（例えば、特公昭56-18080号公報）などの開発が行われており、耐摩耗性や潤滑性などの機能を高めた表面を構成する技術が研究されている。

また、高光沢ステンレス鋼板を製造する場合、圧延材料に転写されるワークロールの粗度を小さくして冷間圧延する方法や、できるだけ粘度の小さいものを用いることによって、ワークロールと圧延材料の摩擦面に導入される潤滑油量を減らして冷間圧延する方法がある。また、表面品質の管理基準が厳しいステンレス鋼板においても、生産性を高めるためにタンデム圧延機を用いて冷間圧延する方法もある。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記の技術を用いて高光沢ステンレス鋼板を冷間圧延によって製造する場合、ロール粗度を小さくしすぎると摩擦係数が低下し、スリップ等の問題から圧延が出来なくなることが

くは2種類以上分散させ、かつ、固体微粒子の総分散量が複合メッキ皮膜全体に対して10 vol%以上60 vol%以下であるような複合メッキを施し、そのワークロールをタンデム圧延機の最終スタンド、もしくは最終スタンドと最終スタンドの前スタンドに用いて、水、もしくは水に鉱物油、天然油脂、合成エステルまたはこれらの2種類以上の混合物を分散させたエマルジョンを吹き付けながら冷間圧延することを特徴とする。

一般に冷間圧延したステンレス鋼板の表面光沢は、表面に分布しているオイルピットと呼ばれるくぼみが多く分布しているほど低下する傾向にある。一般に冷間圧延でよく用いられる鍛鋼ロールをワークロールとして、ステンレス鋼板を冷間圧延したときに形成されるオイルピットは、圧延するときに用いる潤滑油がロールバイト（圧延ロールと鋼板の摩擦面）内に引き込まれることによって鋼板表面上に形成され、使用するワークロールの粗度が粗いほど、また潤滑油の濃度が高いほど、鋼板の表面上に多く形成される。

ある。また、粘度の低い潤滑油を用いて圧延を行うと、タンデム圧延機で高速圧延を行った際に油膜切れが発生しやすく、焼付きが発生し製品の表面品質を悪化させる。そのため、低速で圧延しなければならず生産性が著しく低下する。一般に、ステンレス鋼板の表面光沢と圧延潤滑特性（圧延安定性）とは相反する性質であり、現状の潤滑油で表面光沢性と潤滑特性の両方の特性に優れたものは開発されていない。

そこで、本発明では、これらの問題点を解決するために、潤滑油の性能に関わらず、ワークロールの表面改質により、ステンレス鋼板の表面光沢を向上し、かつ、安定した圧延を可能にするステンレス鋼板の冷間圧延方法を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、ワークロールの表面に、Ni、Ni-P、Cu、硬質Cr、Fe、CoもしくはNi-Coをマトリックスとして、その中にマトリックスよりもビッカース硬度で500以上の固体微粒子を1種類もし

ところが本発明における複合メッキを施したワークロールを用いて圧延したステンレス鋼板は、鍛鋼ロールを用いて同じ条件で圧延したステンレス鋼板よりも、表面に形成されるオイルピットの分布量が少なく、表面光沢性に優れている。第1図に同じ圧延条件で同じ材料を、鍛鋼ロールおよび本発明第1項記載の複合メッキを施したワークロールで冷間圧延したときの、ステンレス鋼板表面に形成される単位面積当たりオイルピットが占める面積割合の違いを比較して示す。複合メッキロールを用いて圧延する方が、鍛鋼ロールを用いて圧延するよりもオイルピットの占める割合が小さい。この効果は、ロールの表面にマトリックスメッキよりもビッカース硬度で500以上硬い固体微粒子が分布しているため引き起こされる。マトリックスメッキ皮膜の硬度と分散させた固体微粒子の硬度の差と、その複合メッキを施したワークロールで圧延した鋼板の表面に形成される単位面積当たり占めるオイルピットの面積割合との関係を第2図に示す。マトリックスメッキ皮膜の硬度と

分散させた固体微粒子の硬度との差が、ビッカース硬度で500以上ある複合メッキを施したワークロールを用いないと、鍛鋼ロールよりもオイルビットの面積割合は小さくならず、表面光沢の向上は期待できない。

また、本発明の方法を用いると、従来の潤滑油よりも粘度の高いものを用いて冷間圧延しても、現状のステンレス鋼板の表面光沢の管理基準を満足することができる。従って、従来の圧延速度よりも高速で圧延しても、焼付きが発生せず安定した圧延を行うことができる。タンデム圧延機でステンレス鋼板を圧延する場合、鋼板の表面光沢に大きく影響するスタンドは、最終スタンドおよび最終スタンドの前スタンドである。従って、本発明の冷間圧延方法をタンデム圧延機に適用する場合、全スタンドに適用する必要はなく、最終スタンドもしくは最終スタンドとその前スタンドに適用するだけでよい。

一方、ワークロールに施した複合メッキ皮膜中の固体微粒子の分散量によっても、そのワークロ

径2mm) 150g/lの混合液を用い、不活性ガスによる気体攪拌によって固体微粒子の凝集を防ぎながら複合メッキを行う。メッキ浴の温度は57℃、pHは4.0、電流密度は20A/dm<sup>2</sup>とした。こうして圧延したSUS430の表面光沢度を測定したところ、第3図に示すように、従来の鍛鋼ロールで圧延したSUS430よりも表面光沢が向上し、かつ、第4図に示すように圧延負荷は従来の鍛鋼ロールとほとんど同じである。

#### (実施例2)

実施例1に記載したものと同一複合メッキを施したワークロールで、4バスの連続圧延を行った。各バスの圧下率は20%、圧延速度はロール周速度で500m/min、圧延材料はSUS430(初期板厚3.2mm)を用いた。1バスおよび2バス目には鍛鋼ロールを用いた冷間圧延方法で、3バスおよび4バス目には本発明の冷間圧延方法で圧延を行った。その結果、1バスから4バス目まですべて鍛鋼ロールを用いた冷間圧延方法で製造したSUS430の表面光沢よりも、3バス及び4バス目に本発明

ールを用いて圧延したステンレス鋼板の表面光沢は異なる。分散量が複合メッキ皮膜全体に対して10 vol%未満であると、鍛鋼ロールで圧延した鋼板とほとんど同じ表面光沢の鋼板しか得られない。また、分散量が複合メッキ皮膜全体に対して60 vol%を超えると、分散させた固体微粒子をマトリックスメッキで支えることができず、ロールとして使用するのに必要な耐摩耗性を確保できない。

#### [実施例]

##### (実施例1)

試験用2Hi冷間圧延機(ワークロールの直径:φ400mm、バレル長100mm)のワークロールにNi-P+SiC複合メッキを施し、鉱油系の潤滑油を3%エマルジョンにして用い、ステンレス鋼板(SUS430、板厚3.1mm)を圧下率20%、圧延速度500m/minで1バス圧延を行った。複合メッキを形成させるためのメッキ浴には、スルファミン酸ニッケル60%液830g/l、塩化ニッケル15g/l、ホウ酸45g/l、サッカリンソーダ3g/l、SiC(平均粒

を用いて製造したSUS430の表面光沢の方が、約1.5倍から2倍優れている。

#### [発明の効果]

本発明により、同じスケジュールで圧延する場合、従来の鍛鋼ロールで圧延するよりも光沢性に優れたステンレス鋼板が得られるため、バス回数の低減による生産性の向上や、表面に分散させたマトリックスよりも硬い固体微粒子のため、鍛鋼ロールよりも耐摩耗性に優れており、コストの低減にも効果を発揮する。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は同じ圧延条件で同じ材料を同じ潤滑条件で、鍛鋼ロールと本発明第1項記載の複合メッキロールとで冷間圧延したときの、ステンレス鋼板表面に形成される単位面積当たりオイルビットが占める面積割合の違いを示すグラフ。第2図はマトリックスメッキ皮膜の硬度と分散させた固体微粒子の硬度の差と、そのような複合メッキを施したワークロールで圧延した鋼板の表面に形成される単位面積当りに占めるオイルビットの面積割合

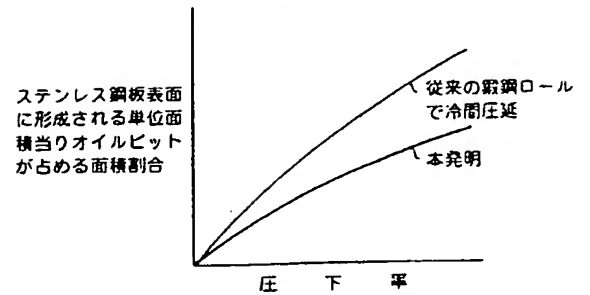
の関係を示すグラフ。第3図は本発明の冷間圧延を行うことによって得られたSUS430の表面光沢度と鍛鋼ロールで圧延して得られたSUS430の表面光沢度を比較したものである。第4図は本発明の冷間圧延を行ったときの圧延荷重と鍛鋼ロールで圧延したときの圧延荷重を比較したものである。

特許出願人代理人

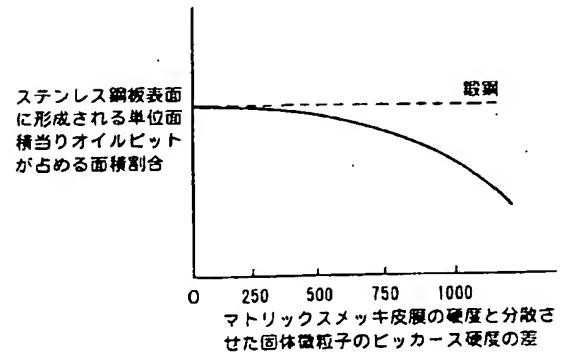
弁理士 矢 暮 知 之

(ほか1名)

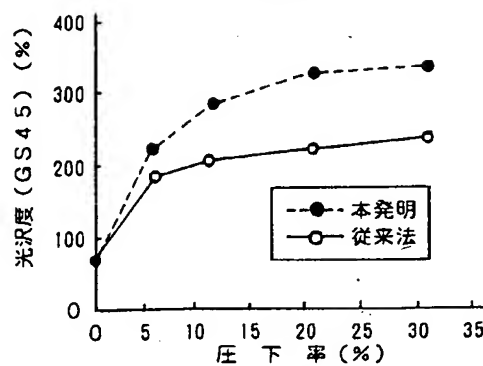
第1図



第2図



第3図



第4図

